

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-307341

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>H 02 K 1/27  
1/22

識別記号

5 0 1 D  
A

庁内整理番号

7052-5H  
6340-5H

⑬公開 平成2年(1990)12月20日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭発明の名称 永久磁石回転子

⑯特 願 平1-128445

⑰出 願 平1(1989)5月22日

⑱発 明 者	川 本	哲 郎	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑱発 明 者	本 橋	良	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑱発 明 者	岡 村	幸 彦	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑱発 明 者	坂 本	敏 浩	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑲出 願 人	松下電工株式会社			大阪府門真市大字門真1048番地
⑳代 理 人	弁理士 佐藤 成示			外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

永久磁石回転子

## 2. 特許請求の範囲

(1) 回転子軸と、回転子軸の周囲に固着される磁性材料製のヨークと、ヨークの周囲に円筒状に配して固着される複数のセグメント磁石と、複数のセグメント磁石をその外周より保持する非磁性材料製の金属管と、からなる永久磁石回転子において、

ヨークを、その内径が回転子軸の外径より十分大きく、かつその外径が円筒状に配した複数のセグメント磁石の内径より若干小さい円筒状とし、

非磁性材料製の金属管を、有底円筒状に形成するとともに、その底部中央に回転子軸を貫通固着し、

非磁性材料製の金属管の開口部を塞ぐように、かつ回転子軸とヨーク間及びヨークとセグメント磁石間の各隙間に、熱硬化性樹脂を充填してなる永久磁石回転子。

## 3. 発明の詳細な説明。

(産業上の利用分野)

本発明は、回転子が固定子に外圍される内転型無刷子電動機に用いられるものであって、セグメント磁石を有する永久磁石回転子に関する。

(従来の技術)

内転型無刷子電動機に用いられる永久磁石回転子は、永久磁石部分を円筒状とし、その外周面に異極が交互に現れるようにしている。この永久磁石の磁力を増大させるためには、磁場成形と焼成工程といった製法上の制約から、円筒を極毎に分割したセグメント磁石を用いる。

かかるセグメント磁石を用いた永久磁石回転子は、第4図に示す構成が一般的である。すなわち回転子軸Aに円筒状のヨークBが圧入固着され、ヨークBの外周にセグメント磁石C1乃至C4が接着されている。

このような構成の回転子は、おおよそ数千rpmの回転数であれば対応できるものの、それ以上の回転数になると、セグメント磁石の保持が可能な

くなる。

そこで、高速回転させてもセグメント磁石の保持ができるようにするためには、第5図に示すように、セグメント磁石C1乃至C4の外周に非磁性材料製の金属管Dを焼きばめすることが行われる。

(発明が解決しようとする課題)

近年、無刷子電動機は小型化・高出力化が必要とされ、回転子の回転速度も10,000 rpmを超える高速のものから、さらには20,000 rpmをも超える超高速のものが要求されてきており、これに伴い、電動機も高温になる。

本願発明者らは、上記した第4図の構成のものを、4個のセグメント磁石を用い、回転子直径を28mmにして試作し、120℃の雰囲気において12,000 rpmで回転させたところ、遠心力を受けたセグメント磁石は接着箇所が剥離して飛び散った。

また、上記した第5図の構成のものを検討したところ、セグメント磁石相互間の形状や寸法のばらつきを極めて小さくしない限り、所望の保持力を確保することは困難であった。すなわちそのば

状に形成するとともに、その底部中央に回転子軸を貫通固着し、

非磁性材料製の金属管の開口部を塞ぐように、かつ回転子軸とヨーク間及びヨークとセグメント磁石間の各隙間に、熱硬化性樹脂を充填してなるように構成してある。

(作用)

本発明によれば、セグメント磁石は、相互間の形状や寸法のばらつきがあっても、セグメント磁石とヨーク間の隙間には熱の影響を受けない熱硬化性樹脂が充填されることにより確実に保持固定され、また高速回転時に遠心力を受けても金属管により確実に支えられる。

(実施例)

以下、本発明の一実施例を第1図乃至第3図に基づいて説明する。

この永久磁石回転子1は、回転子軸2、ヨーク3、複数(本実施例では4個)のセグメント磁石4a乃至4d、非磁性材料製の金属管5及び熱硬化性樹脂6とから構成される。なお、設計寸法的には

らつきにより、ヨークの外周に接着されたセグメント磁石は、その外周面が均一な円周になり難く、従って部分的に金属管に焼きばめされるようになり、極端な場合には金属管との間に隙間が生じてしまうものもあるのである。

このものを上記した条件で回転させたところ、セグメント磁石の接着箇所が剥離したもののうち金属管との間に隙間があるものはがたつき、その結果バランスが悪くなって振動が大きくなり、回転性能も低下した。

本発明は、かかる事由に鑑みてなしたもので、その目的とするところは、セグメント磁石の保持(固着)力を向上させて高温高速の使用に対応できる永久磁石回転子を提供するにある。

(課題を解決するための手段)

かかる課題を解決するために、本発明の永久磁石回転子は、ヨークを、その内径が回転子軸の外径より十分大きく、かつその外径が円筒状に配した複数個のセグメント磁石の内径より若干小さい円筒状とし、非磁性材料製の金属管を、有底円筒

、回転子軸2及びセグメント磁石4a乃至4dを従来例で説明したものと同様にし、これを基準として他の部材を設計する。

ヨーク3は、磁性材料により、その内径が回転子軸2の外径より十分大きく、かつその外径が円筒状に配した複数個のセグメント磁石4a乃至4dの内径より若干小さい円筒状に形成する。

非磁性材料製の金属管5は、絞り加工や冷間鍛造加工等により、有底円筒状に形成する。具体的には、管状部5aは、肉厚を0.2乃至0.5 mmとし、軸方向長さをセグメント磁石のそれよりやや長くする。底部5bは、その中央部に、回転子軸2を圧入するための貫通孔5cを有し、さらにこの圧入強度を増すために内方に膨出する小円筒部5dを有する。この小円筒部5dの外径は、本実施例ではヨーク3の内径より十分に小さいものとしているが、略同径にして嵌合させた場合殆ど隙間が無いようにしてもよい。

しかして永久磁石回転子1の製作は、次のようにして行う。まず、金属管5の貫通孔5cに回転子

軸2を圧入して貫通固着する。次に、金属管5の内周面に沿わせて、セグメント磁石4a乃至4dを円筒状に並設する。この場合、金属管5の内周面に接着する。次に、セグメント磁石4a乃至4dの内方に、ヨーク3を挿入する。そして金属管5の開口部（底部5bの反対側）側から、例えば不飽和ポリエステルのような熱硬化性樹脂6を充填する。この熱硬化性樹脂6は、金属管5の開口部を塞ぐように、かつ回転子軸2とヨーク3間及びヨーク3とセグメント磁石4a乃至4d間の各隙間に充填されて樹脂層を形成する。また、セグメント磁石相互間に隙間があれば、そこにも樹脂が充填される。

この場合、熱硬化性樹脂6の成形用給湯口を対称的に設定することにより、ヨーク3を回転子軸2に対して同心上に位置させ得る。またこの位置をより安定させたいときは、金属管5の小円筒部5dの外径を、ヨーク3の内径と略同径にするとよい。

これにより、回転子軸2の周囲にヨーク3が、ヨーク3の周囲にセグメント磁石4a乃至4dが、熱

硬化性樹脂6を介して固着され、そしてこのセグメント磁石4a乃至4dは、金属管5によりその外周を保持される。

〔発明の効果〕

本発明の永久磁石回転子は、上記のように構成したから、セグメント磁石は、相互間の形状や寸法のばらつきがあっても、セグメント磁石とヨーク間の隙間には熱の影響を受けない熱硬化性樹脂が充填されることにより確実に保持固定され、また高速回転時に遠心力を受けても金属管により確実に支えられることとなり、よってセグメント磁石の保持（固着）力を向上させて高温高速の使用に対応できるものとなる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例を示す縦断面図、

第2図は、第1図をX-Xで切断した断面図、

第3図は、分解斜視図、

第4図は、従来例を示す斜視図、

第5図は、別の従来例を示す斜視図である。

1……永久磁石回転子、

2……回転子軸、

3……ヨーク、

4a乃至4d……セグメント磁石、

5……金属管、5a……管状部、5b……底部、

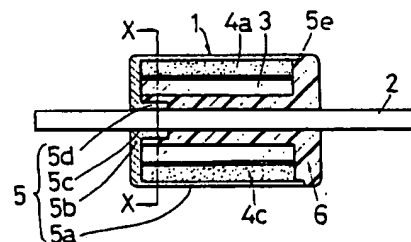
5c……貫通孔、5d……小円筒部、

6……熱硬化性樹脂。

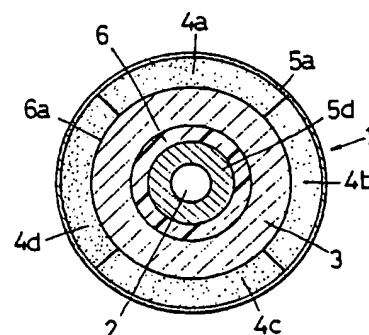
特許出願人 松下電工株式会社

代理人 弁理士 竹元 敏丸（ほか2名）

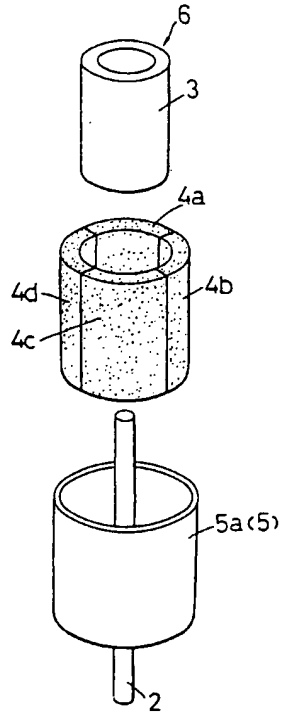
第1図



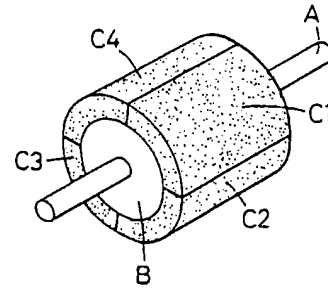
第2図



第3図



第4図



第5図

